

SKRIPSI
EVALUASI *WASTE* DAN
IMPLEMENTASI *LEAN CONSTRUCTION*
(STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL
PASURUAN – PROBOLINGGO, SEKSI 4)



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH :
ABRAM WICAKSANA PUTRA
NIM : 2215164015

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN PROYEK
KONSTRUKSI
2023



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI**
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128
Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

EVALUASI *WASTE* DAN IMPLEMENTASI *LEAN CONSTRUCTION* (STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL PASURUAN – PROBOLINGGO, SEKSI 4)

OLEH:
ABRAM WICAKSANA PUTRA
NIM : 2215164015

**Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali**

Disetujui Oleh:

Pembimbing I


(Kadek Adi Suryawan, ST., M.Si.)
NIP. 197004081999031002

Bukit Jimbaran,
Pembimbing II


(I Wayan Suasira, ST., MT.)
NIP. 197004081999031002

Disahkan,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil


(Ir. I Nyoman Suardika, MT..)
NIP. 196510261994031001



**SURAT KETERANGAN REVISI
LAPORAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa	:	Abram Wicaksana Putra
NIM	:	2215164015
Jurusan/Program Studi	:	Teknik Sipil /RPL D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik	:	2022/2023
Judul	:	Evaluasi <i>Waste</i> dan Implementasi <i>Lean</i> <i>Construction</i> (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4)

Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Skripsi.

Pembimbing I

(Kadek Adi Suryawan, ST., M.Si.)
NIP. 197004081999031002

Bukit Jimbaran,
Pembimbing II

(I Wayan Suasira, ST., MT.)
NIP. 197004081999031002

Disahkan,
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Nyoman Suardika, MT..)
NIP. 196510261994031001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Abram Wicaksana Putra
NIM : 2215164015
Jurusan / Prodi : Teknik Sipil / RPL D4 Manajemen Proyek Konstruksi
Tahun Akademik : 2022/2023
Judul : Evaluasi *Waste* dan Implementasi *Lean Construction* (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4)

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan.

Bukit Jimbaran, 7 September 2023



Abram Wicaksana Putra

**EVALUASI WASTE DAN
IMPLEMENTASI *LEAN CONSTRUCTION*
(STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL
PASURUAN – PROBOLINGGO, SEKSI 4)**

ABSTRAK

Permasalahan yang sering dihadapi dalam dunia industri yaitu adalah pemborosan (*waste*). Apabila tidak ditangani maka *waste* tersebut dapat menyebabkan masalah dikemudian hari dan hanya menambah *cost* atau biaya proyek yang tidak perlu, sehingga diperlukan upaya konstruksi ramping atau *lean construction*. Penerapan metode *lean construction* berguna untuk mengurangi adanya *waste* pada industri konstruksi. Penerapan metode *lean construction* juga harus dijalankan sesuai dengan tahapan – tahapannya sehingga dapat dicapai tujuan dari *lean construction*. Pada studi kasus Proyek Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4 sudah menerapkan metode *lean construction*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi *waste* dan implementasi metode *lean construction*. Penelitian ini diolah dengan menggunakan metode Borda dan analisis statistik deskriptif, sehingga diperoleh hasil *ranking* dan mengetahui kategori implementasi dari penerapan *lean construction*. Hasil penelitian ini diperoleh variabel *waste waiting* atau adanya waktu menunggu yang merupakan variabel yang paling sering terjadi pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4 dengan bobot sebesar 21,05%. Faktor penyebab *waste waiting* tersebut disebabkan oleh terkendalanya proses pembebasan lahan. Faktor ini memiliki bobot sebesar 31,81% dari 18 indikator *waiting* yang telah ditentukan. Selanjutnya pada evaluasi implementasi *lean construction* dengan perolehan bobot nilai *mean* (rata – rata) untuk variabel *lean construction tools* sebesar 87,78%, yaitu berarti *lean construction* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4 termasuk dalam kategori selalu diterapkan.

Kata Kunci : Metode Borda, Pemborosan, Konstruksi Ramping.

**EVALUATION OF WASTE AND
LEAN CONSTRUCTION IMPLEMENTATION
(CASE STUDY: PASURUAN – PROBOLINGGO TOLL ROAD
CONSTRUCTION PROJECT, SECTION 4)**

ABSTRACT

The problem that is often faced in the industrial world is waste. If not addressed, the waste can cause problems in the future and only add unnecessary costs or project costs, so lean construction efforts are needed. The application of lean construction methods is useful for reducing waste in the construction industry. The application of lean construction methods must also be carried out in accordance with the stages so that the objectives of lean construction can be achieved. In the case study of the Pasuruan - Probolinggo Toll Road Project, Section 4 has implemented lean construction methods. This research aims to evaluate waste and the implementation of lean construction methods. This research is processed using the Borda method and descriptive statistical analysis, so as to obtain ranking results and determine the implementation category of lean construction implementation. The results of this study obtained the variable waste waiting or the existence of waiting time which is the most frequent variable in the Pasuruan - Probolinggo Toll Road Construction Project, Section 4 with a weight of 21.05%. The factor causing waste waiting is caused by the constrained land acquisition process. This factor has a weight of 31.81% of the 18 waiting indicators that have been determined. Furthermore, the evaluation of lean construction implementation with the acquisition of the weighted mean value (average) for the lean construction tools variable is 87.78%, which means that lean construction on the Pasuruan - Probolinggo Toll Road Construction Project, Section 4 is included in the category of always applied.

Keywords : The Borda Method, Waste, Lean Construction.

KATA PENGANTAR

Puji Tuhan hanya karena kemurahanNya dan oleh berkatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir / Skripsi ini tepat pada waktunya yang berjudul **“Evaluasi Waste dan Implementasi *Lean Construction* (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4)”**.

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi persyaratan akademik Jurusan Teknik Sipil, Program Studi D4 RPL Manajemen Proyek Konstruksi, Politeknik Negeri Bali untuk mendapatkan gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.,T.) pada jenjang Diploma IV.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, mendoakan, dan mendukung penulis baik berupa moril maupun materil dalam menyelesaikan pembuatan skripsi ini kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali;
2. Bapak Dr. Ir. Putu Hermawati, MT., selaku Ketua Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil di Politeknik Negeri Bali;
3. Bapak Kadek Adi Suryawan, ST., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I atas kritik dan saran yang diberikan selama proses penyusunan Skripsi;
4. Bapak I Wayan Suasira, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing II atas kritik dan saran yang diberikan selama proses penyusunan Skripsi;
5. Dosen Penguji atas masukan dan arahannya hingga sampai pada selesainya Skripsi;
6. PT. Waskita Karya (Persero) *Infrastructure II Division* yang telah memberikan penugasan pegawai sebagai *lean champion* kepada penulis untuk melakukan observasi dan penelitian di Proyek Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4;
7. *Project Manager, Site Manager* dan seluruh personil terkait yang telah memfasilitasi, memberikan masukan & arahan selama penugasan dan penelitian dari awal hingga akhir;

8. Keluarga terkasih dan teman – teman yang telah memberikan dukungan serta doanya;
9. Semua pihak yang membantu dalam penyelesaian penulisan Skripsi ini.
10. *Last but not least, Lord I thank you for sunshine, thank you rain, thank you for joy, thank you for pain, it's a beautiful day, it's a beautiful day.*

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa menyertai dan membalas segala kebaikan pihak - pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun Tugas Akhir / Skripsi ini. Semoga Tugas Akhir / Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya Terimakasih.

Bukit Jimbaran, 7 September 2023



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
SURAT KETERANGAN REVISI LAPORAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Definisi Proyek	5
2.2 Manajemen Proyek.....	5
2.3 Pemborosan (<i>Waste</i>) dan Value pada Konstruksi	6
2.4 Faktor – Faktor Penyebab <i>Waste</i>	6
2.5 Metode Borda.....	11
2.6 Konstruksi Ramping / <i>Lean Construction</i>	12
2.7 Prinsip – Prinsip <i>Lean Construction</i>	14
2.8 <i>Lean Construction Tools</i>	14
2.9 Variabel dan Indikator <i>Lean Construction Tools</i>	18
2.10 Penelitian Terdahulu	22
2.11 Posisi Penelitian	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	4
3.1 Rancangan Penelitian	34
3.2 Penentuan Sumber Data	34
3.3 Lokasi dan Waktu	35
3.4 Instrument Penelitian	35
3.5 Bagan Alir Penelitian	36
3.6 Tahapan Penelitian	37
3.6.1 Studi Literatur	37
3.6.2 Pengumpulan Data	49
3.6.3 Tahapan Analisa Data	50
3.6.4 Tahap Evaluasi	52
3.6.5 Kerangka Penelitian	52
3.7 Jadwal Penelitian	54
 BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	 55
4.1 Gambaran Umum Responden Proyek	55
4.2 Variabel dan Indikator Penyebab Waste	58
4.3 Indikator Implementasi <i>Lean Construction</i>	60
4.4 Analisa Variabel Waste	63
4.4.1 Analisa Metode Borda Variabel <i>Waste Defect</i>	64
4.4.2 Analisa Metode Borda Variabel <i>Waste Overproduction</i>	64
4.4.3 Analisa Metode Borda Variabel <i>Waste Waiting</i>	64
4.4.4 Analisa Metode Borda Variabel <i>Waste Non Utilized Talent</i>	65
4.4.5 Analisa Metode Borda Variabel <i>Waste Transportation</i>	65
4.4.6 Analisa Metode Borda Variabel <i>Waste Inventory</i>	65
4.4.7 Analisa Metode Borda Variabel <i>Waste Motion</i>	66
4.4.8 Analisa Metode Borda Variabel <i>Waste Extra Processing</i>	66
4.5 Analisa Faktor Penyebab Waste	67
4.5.1 Analisa Metode Borda Faktor Penyebab <i>Waste Defect</i>	68
4.5.2 Analisa Metode Borda Faktor Penyebab <i>Waste Overproduction</i>	70
4.5.3 Analisa Metode Borda Faktor Penyebab <i>Waste Waiting</i>	72
4.5.4 Analisa Metode Borda Faktor Penyebab <i>Waste Non Utilized Talent</i>	80

4.5.5 Analisa Metode Borda Faktor Penyebab <i>Waste Transportation</i>	82
4.5.6 Analisa Metode Borda Faktor Penyebab <i>Waste Inventory</i>	85
4.5.7 Analisa Metode Borda Faktor Penyebab <i>Waste Motion</i>	87
4.5.8 Analisa Metode Borda Faktor Penyebab <i>Waste Extra Processing</i>	89
4.6 Analisa Implementasi <i>Lean Construction</i>	91
4.6.1 Analisa Deskriptif Variabel <i>Last Planner System</i>	92
4.6.2 Analisa Deskriptif Variabel <i>Increased Visualization</i>	93
4.6.3 Analisa Deskriptif Variabel <i>Daily Huddle Meetings</i>	95
4.6.4 Analisa Deskriptif Variabel <i>First Run Studies</i>	97
4.6.5 Analisa Deskriptif Variabel <i>5S Process</i>	98
4.6.6 Analisa Deskriptif Variabel <i>Fail Safe for Quality and Safety</i>	100
4.7 Pembahasan	102
BAB V PENUTUP	104
5.1 Kesimpulan	104
5.2 Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan <i>Waste</i> pada Industri (<i>LCI</i> , 1997)	12
Gambar 2.2 Ilustrasi Produksi pada Manufaktur (Abduh, 2007)	13
Gambar 2.3 Ilustrasi Produksi pada Konstruksi (Abduh, 2007)	13
Gambar 2.4 Posisi Penelitian (x) Terhadap Penelitian Sebelumnya	28
Gambar 3.1 Perba Peta Lokasi Proyek (Sumber : <i>Google Earth</i>).....	35
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian (Penulis, 2022)	36
Gambar 3.3 Perhitungan Metode Borda.....	50
Gambar 3.4 Metode Garis Kontinum (Penulis, 2022).....	52
Gambar 3.5 Kerangka Penelitian (Penulis, 2022)	53
Gambar 3.6 <i>Gantt Chart</i> Jadwal Penelitian (Penulis, 2022)	54
Gambar 4.1 Diagram Pengalaman Kerja Responden (Penulis, 2022)	57
Gambar 4.2 Diagram Pendidikan Responden (Penulis, 2022).....	57
Gambar 4.3 Implementasi <i>Last Planner System</i> (Penulis, 2022)	93
Gambar 4.4 Implementasi <i>Increased Visualization</i> (Penulis, 2022).....	95
Gambar 4.5 Implementasi <i>Daily Huddle Meetings</i> (Penulis, 2022).....	96
Gambar 4.6 Implementasi <i>First Run Studies</i> (Penulis, 2022)	98
Gambar 4.7 Implementasi <i>5S Process</i> (Penulis, 2022)	100
Gambar 4.8 Implementasi <i>Fail safe for Quality and Safety</i> (Penulis, 2022)	101
Gambar 4.9 Diagram Pareto Variabel <i>Waste</i> (Penulis, 2022).....	102
Gambar 4.10 Dia. Pareto Faktor Penyebab <i>Waste Waiting</i> (Penulis, 2022)	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Penyebab <i>Waste</i> (Tamallo dan Nursin, 2020)	7
Tabel 2.2 Faktor Penyebab <i>Waste</i> (Suripto dan Susanti, 2021)	7
Tabel 2.3 Faktor Penyebab <i>Waste</i> (Syauqi dkk., 2021)	8
Tabel 2.4 Faktor Penyebab <i>Waste</i> (Fitria, 2022)	9
Tabel 2.5 Indikator <i>Lean Construction Tools</i> (Yudakusumah 2012)	18
Tabel 2.6 Indikator <i>Lean Construction Tools</i> (Mudzakir dkk., 2017)	19
Tabel 2.7 Indikator <i>Lean Construction Tools</i> (Fitria, 2022)	20
Tabel 2.8 Indikator <i>Lean Construction Tools</i> (Penulis, 2022)	20
Tabel 2.9 Rangkuman Penelitian Terdahulu (Penulis, 2022)	23
Tabel 2.10 Posisi Penelitian Terhadap Penelitian Terdahulu (Penulis, 2022)	28
Tabel 2.11 Penelitian Terdahulu Faktor Penyebab <i>Waste</i> (Penulis, 2022)	29
Tabel 3.1 Indikator Penyebab <i>Waste</i> (Penulis, 2022)	38
Tabel 3.2 Indikator <i>Lean Construction Tools</i> (Penulis, 2022)	45
Tabel 3.3 Target Data Responden Penelitian (Penulis, 2022)	48
Tabel 3.4 Klasifikasi Skala Penilaian (Penulis, 2022)	52
Tabel 4.1 Kualifikasi Responden Kuesioner (Penulis, 2022)	55
Tabel 4.2 Variabel dan Indikator Penyebab <i>Waste</i> (Penulis, 2022)	58
Tabel 4.3 Variabel dan Indikator <i>Lean Construction</i> (Penulis, 2022)	60
Tabel 4.4 Poin Variabel <i>Waste</i> Hasil Kuesioner (Penulis, 2022)	67
Tabel 4.5 Poin Faktor Penyebab <i>Waste Defect</i> (Penulis, 2022)	68

Tabel 4.6 <i>Ranking</i> Faktor Penyebab <i>Waste Defect</i> (Penulis, 2022).....	68
Tabel 4.7 Poin Faktor Penyebab <i>Waste Overproduction</i> (Penulis, 2022).....	70
Tabel 4.8 <i>Ranking</i> Faktor Penyebab <i>Waste Overproduction</i> (Penulis, 2022).....	71
Tabel 4.9 Poin Faktor Penyebab <i>Waste Waiting</i> (Penulis, 2022).....	73
Tabel 4.10 <i>Ranking</i> Faktor Penyebab <i>Waste Waiting</i> (Penulis, 2022).....	74
Tabel 4.11 Poin Faktor Penyebab <i>Waste Non Utilized Talent</i> (Penulis, 2022).....	80
Tabel 4.12 <i>Ranking</i> Faktor Penyebab <i>Waste Non-Utilized Talent</i> (Penulis,2022)	81
Tabel 4.13 Poin Faktor Penyebab <i>Waste Transportation</i> (Penulis, 2022)	83
Tabel 4.14 <i>Ranking</i> Faktor Penyebab <i>Waste Transportation</i> (Penulis, 2022)	83
Tabel 4.15 Poin Faktor Penyebab <i>Waste Inventory</i> (Penulis, 2022).....	85
Tabel 4.16 <i>Ranking</i> Faktor Penyebab <i>Waste Inventory</i> (Penulis, 2022).....	86
Tabel 4.17 Poin Faktor Penyebab <i>Waste Motion</i> (Penulis, 2022).....	87
Tabel 4.18 <i>Ranking</i> Faktor Penyebab <i>Waste Motion</i> (Penulis, 2022).....	88
Tabel 4.19 Poin Faktor Penyebab <i>Waste Extra Processing</i> (Penulis, 2022).....	90
Tabel 4.20 <i>Ranking</i> Faktor Penyebab <i>Waste Extra Processing</i> (Penulis, 2022)...	90
Tabel 4.21 Poin Variabel <i>Last Planner System</i> (Penulis, 2022)	92
Tabel 4.22 Poin Variabel <i>Increased Visualization</i> (Penulis, 2022)	94
Tabel 4.23 Poin Variabel <i>Daily Huddle Meetings</i> (Penulis, 2022)	95
Tabel 4.24 Poin Variabel <i>Run Studies</i> (Penulis, 2022)	97
Tabel 4.25 Poin Variabel <i>5S Process</i> (Penulis, 2022).....	99
Tabel 4.26 Poin Variabel <i>Fail Safe for Quality and Safety</i> (Penulis, 2022)	100
Tabel 4.27 Implementasi <i>Lean Construction Tools</i> (Penulis, 2022).....	103

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam satu dekade terakhir salah satu isu yang berkembang di berbagai macam negara dan industri adalah pembangunan yang berkelanjutan atau *sustainable construction*. Pembangunan keberlanjutan saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri (Shah., 2008). Pada prinsip berkelanjutan, aktivitas perekonomian di hampir semua negara berkaitan erat dengan peran industri konstruksi.

Industri konstruksi saat ini telah menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kurun waktu 10 tahun ini. Pada saat bersamaan industri konstruksi mempunyai masalah-masalah yang diakibatkan oleh *waste* penggunaan material konstruksi dalam jumlah yang sangat besar (Polat dan Ballard, 2004). Dalam pelaksanaan konstruksi, *waste* proses konstruksi nampak dari masih adanya pemborosan material, tahapan kerja dan metode konstruksi yang kurang tepat, adanya waktu tunggu, perbaikan ulang dan pengerjaan ulang yang bermuara rendahnya pemahaman aktivitas proses konstruksi yang tidak efektif dan efisien sehingga menyebabkan membengkaknya biaya konstruksi yang tidak memberikan nilai tambah apapun.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, terdapat 8 jenis *waste* diantaranya adalah : *defect* (cacat pada produk), *overproduction* (produksi yang berlebih), *waiting* (waktu menunggu), *non-utilized talent* (tidak memaksimalkan bakat pekerja), *transportation* (transportasi), *inventory* (persediaan yang tidak perlu), *motion* (gerakan yang tidak perlu), *extra processing* (proses yang tidak tepat) (Jakfar dkk, 2014). Aktivitas-aktivitas pada industri konstruksi yang menyebabkan *waste* semacam ini harus dihilangkan atau dieliminasi sehingga dapat memberikan nilai tambah. Salah satu metode yang tepat untuk dapat mengurangi dampak dari pemborosan adalah dengan melakukan upaya konstruksi ramping.

Lean construction atau konstruksi ramping merupakan suatu cara untuk mendesain sistem produksi yang dapat meminimalisasi pemborosan (*waste*) dari pemakaian material, waktu, dan usaha dalam rangka menghasilkan jumlah nilai yang

maksimum (Koskela, et al, 2002). Keunggulan dari penerapan *lean construction* terletak pada kemampuan yang sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste* melalui *sustainability improvement*. Manfaatnya dalam penerapan konstruksi ramping akan sangat membantu meningkatkan *value*, efektivitas dan efisiensi perencanaan dan pelaksanaan proyek konstruksi untuk menghilangkan *waste* dengan menyesuaikan kultur pekerja di Indonesia. Pada penelitian terdahulu mengenai *lean construction tools* (Mudzakir dkk, 2017) dan (Yudakusumah, 2012) terdapat beberapa *lean construction tools* yang digunakan yaitu *last planner system*, *daily huddle meetings*, *increased visualization*, *5s process*, *first run studies*, dan *fail-safe for quality and safety*.

Untuk mengidentifikasi *waste* yang terjadi selama proses konstruksi, berdasarkan penelitian terdahulu menggunakan metode Borda (Mudzakir dkk, 2017). Metode Borda adalah sebuah cara untuk mendapatkan urutan peringkat. Metode ini digunakan untuk menemukan variabel *waste* serta penyebab *waste* yang paling sering terjadi untuk selanjutnya dilakukan analisa statistik deskriptif untuk mendapatkan kategori penerapan *lean construction*.

Objek pada penelitian ini, penulis melakukan observasi pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4 yang berlokasi di Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. Kondisi ideal ditargetkan rampung pada akhir tahun 2022, sedangkan kondisi aktualnya baru dapat beroperasi pada tahun 2023. Berdasarkan data informasi proyek yang diperoleh penulis, proyek tersebut telah mengalami perubahan kurva s sebanyak 2 (dua) kali. Keterlambatan pada proses konstruksi salah satunya disebabkan masih dalam tahap progres pembebasan lahan yang menjadi kendala utama pelaksanaan di lapangan.

Tujuan mengetahui variabel *waste* dan indikator faktor - faktor penyebab *waste* yang paling sering terjadi, serta implementasi metode *lean construction* guna membantu pihak yang berkepentingan sebagai alternatif untuk meningkatkan kinerja pada proyek yang lebih efektif dan efisien. Sehingga dilakukan penelitian mengenai evaluasi *waste* dan implementasi *lean construction* studi kasus : Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4” untuk mendapatkan pengembangan konsep manajemen konstruksi berdasarkan hasil yang diperoleh guna membantu secara tepat pada proyek untuk meminimalisasi *waste*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun dari penjelasan latar belakang sebelumnya, maka rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variable *waste* apa saja yang paling sering terjadi di Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4?
2. Faktor penyebab *waste* apa yang paling sering terjadi di Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4?
3. Apakah teknik metode *lean construction* telah diterapkan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui variabel *waste* yang paling sering terjadi pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4?
2. Untuk mengetahui faktor penyebab *waste* yang paling sering terjadi pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4?
3. Untuk mengetahui apakah teknik *lean construction* telah diterapkan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4?

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi terhadap faktor penyebab *waste* dan metode *lean construction* yang dapat memberikan kontribusi keilmuan yang dapat dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang bersangkutan terutama bagi penyedia jasa maupun akademisi yang dapat memberikan nilai tambah antara lain :

1. Memberikan informasi kepada penyedia jasa terkait faktor penyebab *waste* dan penerapan metode *lean construction* dalam meningkatkan performa pada pelaksanaan proyek sehingga proyek dapat menghindari resiko *defect* atau *rework*, inefisiensi pekerjaan dan meningkatkan laba serta *repeat order* oleh pengguna jasa;
2. Penelitian dapat dijadikan sebagai tolak ukur untuk pembangunan konstruksi yang serupa pada tahap berikutnya;

3. Diharapkan dapat mengembangkan pandangan dan wawasan terkait penerapan pengembangan ilmu manajemen proyek konstruksi mengenai faktor penyebab *waste* dan penerapan *lean construction* pada proyek konstruksi jalan tol.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi dengan tujuan agar pembahasan tidak terlalu menyimpang dari dari pokok permasalahan. Adapun batasan penelitian ini adalah :

1. Lokasi penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4;
2. Ruang analisis dilakukan hanya berdasarkan pada kuesioner dari responden;
3. Tidak membahas berapa besar *waste* yang terjadi, serta solusi yang ditawarkan untuk mengatasi *waste* yang terjadi;
4. Evaluasi *waste* yang dilakukan dalam penelitian ini berfokus pada 8 (delapan) kategori *waste* yakni : *Defect, Overproduction, Waiting, Non-Utilized Talent, Transportation, Inventory, Motion, Extra processing*;
5. *Lean construction tools* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : *Last Planner System, Daily Huddle Meetings, Increased Visualization, First Run Studies, 5S Process, Fail Safe Quality and Safety*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil data dan analisis yang telah dilakukan, kesimpulan dari hasil evaluasi *waste* dan implementasi *lean construction* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4 adalah sebagai berikut :

1. Variabel *waste* yang paling sering terjadi di Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4 yaitu karena adanya waktu menunggu (*waste waiting*). Variabel *waiting* memiliki nilai bobot sebesar 21,05% dari 8 variabel *waste* yang telah ditentukan.
2. Faktor penyebab *waste* yang paling sering terjadi di Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4 yaitu karena keterlambatan proses pembebasan lahan. Faktor ini memiliki nilai bobot sebesar 31,81% dari 18 indikator *waiting* yang telah ditentukan.
3. *Lean construction* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4 masuk ke dalam kategori selalu diterapkan, dengan perolehan nilai mean variabel *lean construction tools* sebesar 87,78%

5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian mengenai evaluasi *waste* dan implementasi *lean construction* yang telah dilakukan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pasuruan – Probolinggo, Seksi 4. Adapun beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. *Waste* pada aktual pelaksanaannya tidak dapat sepenuhnya dihindari, namun dapat diminimalisir dengan mengimplementasikan *lean construction tools*. *Lean construction tools* dapat berjalan efektif apabila ada persamaan antara metode tertulis dengan aktual pelaksanaan yang dieksekusi dengan benar.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat diaplikasikan pada beberapa proyek konstruksi lainnya agar dapat dibandingkan antara evaluasi *waste* dan implementasi *lean construction* pada proyek konstruksi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Yoga, D. (2019), “Analisis Penerapan Metode *Lean Construction* Terhadap Pengurangan Pemborosan (*Waste*) Pekerjaan Struktur Atas Proyek Rusun Daan Mogot”, Skripsi, Universitas Gadjah Mada.
- Fitria, A. (2022), “Evaluasi *Waste* dan Implementasi *Lean Construction* Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Balikpapan – Samarinda”, Skripsi, Institut Teknologi Kalimantan.
- Mudzakir, A., Setiawan, A., Wibowo, M., dan Khasani, R., (2017), “Evaluasi *Waste* Dan Implementasi *Lean Construction* (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang)”, Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Adlin, R. (2016), Analisa *Waste Material* Konstruksi Dengan Aplikasi Metode *Lean Construction* (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Showroom Auto 2000), Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Shah, M.M. (2008), *Encyclopedia of ecology*. Elsevier: Amsterdam Polat, G., Ballard, G., (2004), *Waste in Turkish Construction: Need for Lean Construction Techniques*.
- Ballard, G. (2000), *The Last Planner System of Production Control*. Ph.D, Thesis, Faculty of Engineering School of Civil Engineering, The University of Brimingham.
- Koskela, L. (1992), “*Lean Production in Construction*”, Technical Reserch Center of Finland, Finlandia.
- Messah, Yunita Afliana. Kajian Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstuksi Gedung Di Kota Kupang. Jurnal Teknik Sipil Vol. II No. 2. September 2013.
- Chung, C. dan Huda, A. 2004. *Field Guide To Project Management*, 2nd Edition, John Wiley & Sons, pp. 57-70” (*Practical Tools And New Developments In Project Selection*).

- Abduh, M., 2007. Konstruksi Ramping Memaksimalkan *Value* dan Meminimalkan *Waste*. Pendidikan Manajemen dan Rekayasa Konstruksi di Indonesia.
- Akbar, Husein, 2008. Manajemen Proyek, Perencanaan, Penjadwalan & Pengendalian Proyek : Yogyakarta
- Arifin, Aswin, 2017. Monitoring dan Evaluasi *Progress* Pekerjaan Proyek dengan *LPS (Last Planner System)*. Naskah Seminar Tugas Akhir S-1 Reguler Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Ballard, G. H. 1999. *Improving work flow reliability*. Proc.IGLC-7. Group for Lean Construction. Univ. California. Berkeley. 275-286
- Ballard, G . H. 2000. *The Last Planner System of Production Control*. Ph.D.Thesis. Faculty of Engineering. School of Civil Engineering. The University of Brimingham
- Ballard, G and Howell, G.2003. *An update on Last Planner*. Proc. IGLC-11. Conf of Int. Group for Lean Construction. Blacksburg. VA
- Bossink & Brouwes. 1996. Constructiion waste: *Qualification and Source Evaluation*. Journal of Construction Engineering and Mangement, Vol 122.
- Budi, W.I.2010. Identifikasi Faktor – Faktor Penyebab Keterlambatan Waktu Konstruksi yang Dianalisa dengan Konsep *Lean Construction* (Studi Kasus Proyek Pembangunan Mall X). Skripsi. Universitas Indonesia.
- Dipohusodo, Istimawan. 1995. Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid I. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Fitriyah. 2009. *Aplikasi Construction pada Sub-konraktor Bekisting untuk meminimasi Waste dan Memaksimalkan Nilai Tambah*. Skripsi S-1 Reguler Departemen Teknik Industri, Fakultas Tenik Universitas Indonesia.
- Fauzi, D. I., 2017. Aplikasi *Lean Construction* dalam Pengendalian Proyek pada Pekerjaan Struktur Bangunan, s.l.: s.n.

- Putri, N.A. (2019), Pengaruh Penerapan Lean Construction Terhadap Minimalisasi Waste Pada Proyek Konstruksi, Tesis, Universitas Katolik Parahyangan : Bandung.
- Mudzakir, Ahmad Chasan., Arif Setiawan., M.Agung Wibowo., Riqi Khasani. 2017. *Evaluasi waste dan Implementasi Lean Construction*. Jurnal Karya Teknik Sipil, Volume 6, Nomor 2, Halaman 145-158.
- Suripto dan Susanti, A.R., (2021), “Evaluasi Waste Dan Implementasi *Lean Construction* Proyek Gedung Kampus X”
- Syauqi, Irfan, Anggraini, W., dan Harpito, (2021), “Penerapan *Lean Construction* Pada Konstruksi Gedung Al-Fatih Islamic Centre”
- Yudakusumah, T. (2012), Aplikasi Lean Construction untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu pada Proses Produksi di Industri Precast, Skripsi, Fakultas Teknik Program Pascasarjana. Depok.
- Putri, N.A. (2019), Pengaruh Penerapan *Lean Construction* Terhadap Minimalisasi Waste Pada Proyek Konstruksi, Tesis, Universitas Katolik Parahyangan : Bandung.
- Sugiyono. (2004), Metode Penelitian, Bandung: Alfabeta.